

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-249099

(43)Date of publication of application : 26.09.1995

(51)Int.Cl.

G06K 9/20

G06F 17/21

G06K 9/00

(21)Application number : 06-041676

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 14.03.1994

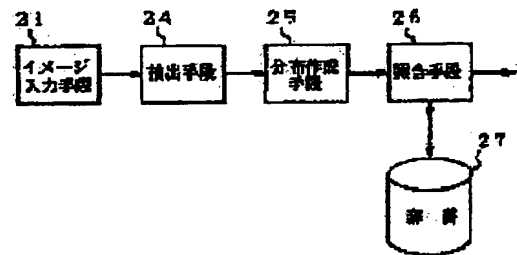
(72)Inventor : FUKAZAWA KATSUO

(54) DISCRIMINATING DEVICE FOR SLIP

(57)Abstract:

PURPOSE: To easily discriminate a slip at low cost and precisely cut a specific part.

CONSTITUTION: This discriminating device for slips is equipped with an extraction means 24 which extracts horizontal and vertical lines, a distribution generation means 25 which generates the distribution of the horizontal lines by projecting the horizontal lines on a Y-axis and finding the cumulative length of horizontal lines projected at constant intervals obtained by dividing the Y-axis of image data and also generates the distribution of the vertical lines by finding projection regarding the X-axis as to the vertical lines, a dictionary 27 which contains the previously generated distributions of vertical and horizontal lines as to a slip expected to be inputted, and a collation means 26 which collates the distributions of the vertical and horizontal lines of the input slip with the previously found distributions.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 7 - 2 4 9 0 9 9

(43) 公開日 平成 7 年 (1995) 9 月 26 日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 K 9/20	3 2 0 J			
G 0 6 F 17/21				
G 0 6 K 9/00		K 9289 - 5 L		
		9288 - 5 L		
			G 0 6 F 15/20	5 3 0 A
審査請求	未請求	請求項の数 6	OL	(全 1 0 頁)

(21) 出願番号 特願平 6 - 41676

(22) 出願日 平成 6 年 (1994) 3 月 14 日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中 1015 番地

(72) 発明者 深沢 克夫

神奈川県川崎市中原区上小田中 1015 番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 宮内 佐一郎 (外 1 名)

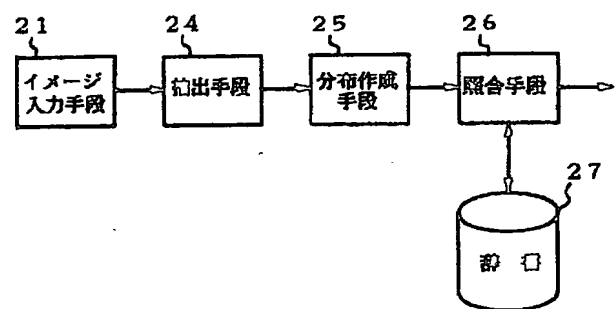
(54) 【発明の名称】 帳票識別装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 帳票識別を容易、かつ低コストで行い、特定の箇所の切出しを精度良く行う。

【構成】 水平線及び垂直線を抽出する抽出手段 24、水平線を Y 軸上に投影し、イメージデータの Y 軸を一定間隔に分割した各間隔内に、投影される水平線の累積長を求めることで、水平線の分布を作成し、垂直線に対しても X 軸に関する投影を求めることで、垂直線の分布を作成する分布作成手段 25、並びに入力が予想される帳票について予め作成された垂直線・水平線の分布を格納しておく辞書 27 と、入力帳票の垂直・水平線の分布と予め求めておいた分布との照合を行う照合手段 26 を備える。

本発明の原理説明図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 帳票をイメージ入力手段（21）により入力してイメージデータに変換した後、画像から水平線および垂直線を抽出する抽出手段（24）と、水平線を Y 軸上に投影し、イメージデータの Y 軸を一定間隔に分割した各間隔内に、投影される水平線の累積長を求めることで、水平線の分布を作成し、垂直線に対しても X 軸に関する投影を求めることで垂直線の分布を作成する分布作成手段（25）と、

10 入力が予想される帳票について予め作成された垂直線・水平線の分布を格納しておく辞書（27）と、

入力帳票の垂直・水平線の分布と予め求めておいた分布とを、水平線の分布どうし、垂直線の分布どうしで照合を行う照合手段（26）と、を備えたことを特徴とする帳票識別装置。

【請求項 2】 前記分布作成手段（25）により、入力帳票を 90 度、180 度、270 度回転したものについて垂直線・水平線の分布を求めておき、これらを予め求めておいた垂直線・水平線の分布と照合を行うことで、帳票の識別と同時に、入力された帳票の 90 度単位の回

10

20

転方向も識別することを特徴とする請求項 1 の帳票識別装置。

【請求項 3】 前記照合手段（26）として端点フリーの照合を用い、前記辞書（27）の先頭部分と入力のすべてとの相違度を計算し、次に前記辞書（27）の 2 番目から最後まで順に相違度を計算し、相違度の比較の際始点からの距離で正規化することを特徴とする請求項 1 の帳票識別装置。

【請求項 4】 前記端点フリーの照合において、水平線の分布の照合結果が良好だったものおよび垂直線の分布の照合結果が良好だったものを複数選択した後、端点フリー照合の照合経路より帳票の存在範囲を求め、その範囲の垂直線もしくは水平線で再度分布を計算しなおして照合を行うことを特徴とする請求項 3 の帳票識別装置。

30

【請求項 5】 前記分布作成手段（25）により分布を計算する際、イメージデータの X 軸・Y 軸を一定間隔に分割した各間隔内の累積長ではなく、一本一本の垂直・水平線に対して投影した座標と線分の長さを記憶し、投影した座標間の間隔が広くなる場所には、擬似的に長さ 0 の線分を投影して、X 軸・Y 軸上の垂直線・水平線の分布を作成し、作成した分布を照合することを特徴とする請求項 1 の帳票識別装置。

40

【請求項 6】 入力が予想される帳票について垂直線・水平線の分布を求めておくと同時に、帳票上の切出しが必要な箇所の座標を記憶しておき、入力帳票を照合により識別した後、識別した帳票に対応した切出し座標を、識別時の照合経路と入力帳票の傾きとから補正し、この補正した座標で入力画像を切り出すことにより、特定箇所の切り出しを行うことを特徴とする請求項 5 の帳票識別装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、複数の帳票を自動的に仕分けし、または、光学式文字読取装置（OCR）のように複数の帳票を入力して各帳票ごとに決まっている箇所を読み取る帳票識別装置に関する。今日、OCRを用いて帳票に記入された文字を電子化したり、電子ファイリングシステムにより帳票をファイリングすること等が盛んに行われている。この際、帳票の種類ごとに認識位置やファイル分類などを変える必要があるが、オペレータが仕分けしてから入力することは非常な手間であるので、帳票を自動識別する装置が必要である。

【0002】 また、OCRやファイリング装置において、装置の低価格化が要望されている。このため、紙送り精度は悪いが安価なイメージスキャナを組み込んだり、ファクスを入力装置として流用すること等が要望されている。しかし例えばファクスでは紙送りに最大±10%程度の誤差があり、また帳票のスキューも大きいいため、帳票の識別や読み取りは困難であった。

【0003】 さらに、使用者の負担を減らす意味から、帳票をラフにスキャナに入力しても正しく読み取れる装置が要望されている。例えば、帳票を束にしてシートフィーダーから入力する場合、オペレータが帳票の向きを揃えてから入力するのは大変であるので、帳票の向きを自動識別する装置が必要とされている。また、フラットベッド型のスキャナは通常ガラス面の左上などにきちんと帳票を合わせて入力する必要があり、オペレータの負担が大きい。そのため、ガラス面のどこに置いても良く、また多少曲がって置いても識別できる装置が望まれている。

【0004】

【従来の技術】 従来の帳票を識別する方法としては、帳票の自動識別、紙送りの誤差の補正、帳票位置の検出、の 3 つの要素がある。以下順に説明する。従来、複数種類の帳票を自動識別するには、（1）帳票のサイズや形で見分ける、（2）帳票中の特定の箇所を読んで識別する、（3）帳票の色で見分ける、の 3 つの方法がある。

【0005】 帳票のサイズや形で見分ける最も簡単な方法には、例えば入力する帳票の縦横の大きさをすべて変えておき、入力された帳票の大きさを計測して識別する方法がある。帳票の大きさを計測するには、例えばイメージスキャナの搬送機構に光センサを組み込めば良い。帳票がセンサの下を通ったかどうかを検出することで、用紙の縦横サイズが検出可能である。

【0006】 帳票中の特定の箇所を読んで識別するには、帳票の決まった部分に識別するための記号（数字やバーコードなど）を記入しておく方法がある。例えば、帳票の左上隅を基準として同じ場所に数字を書いておけば、文字認識により帳票を識別することができる（図 15（a））。図 15（a）において、0101 という数

字で示されるマーク 1 は発注書 2 を示し、0102 という数字で示されるマーク 3 は納品書 4 を示す。これらの文字のマーク 1, 3 により帳票を識別することができる。

【0007】これは OCR で一般的に用いられている手法である。この方法以外にも、複数箇所を読み取り、マークが記入されている箇所でも識別することも可能である (図 15 (b))。図 15 (b) において、黒塗りの四角のマーク 5, 6 により、発注書 2 を識別し、また、黒塗りの四角のマーク 7 により納品書 4 を識別する。

【0008】また、帳票色によって識別する方法は、帳票ごとに用紙色を変えておき、カラーレスキャナで入力して用紙色を調べることで、帳票を識別するものである。金融機関では入金伝票と出金伝票の色を変えているので、このような伝票類を識別するには適している。次に、紙送り誤差を補正するには、帳票の端に一定間隔でマークを記入しておく方法がある。例えば、帳票の左右端に一定間隔でマークを書いておく (図 16)。

【0009】図 16 において、8, 9 は一定間隔でつけられる棒のマークを示し、これらのマーク 8, 9 により、請求書 10 の紙送り誤差を検出し、補正する。すなわち、画像が入力されたときにマーク 8, 9 の位置を検出して、マーク間隔を計測することにより、マーク間隔の伸び縮みから紙送り誤差を検出し補正することができる。

【0010】次に、帳票位置の検出には、(1) スキャナ側に用紙の検出機構を設ける、(2) 帳票の特定箇所に位置検出用のマークを付ける、の 2 つの方法がある。スキャナ側に用紙の検出機構を設けた例として、スキャナ内部の反射率を低くしておき用紙が入力されない箇所は黒が出るようにしておく方法がある。こうすると用紙以外の部分は黒く出力されるので、黒の部分と白の部分の境界を検出することによって帳票の位置や傾きを知ることができる。これはまた帳票サイズの検出にも利用できる。

【0011】すなわち、図 17 に示すように、用紙 11 が入力されない部分 12 については黒く出力するため、用紙 11 の位置や傾きを検出することができる。また、帳票の端から一定の場所にマークを設けることによって、位置の検出が可能である。例えば帳票の 3 隅にマークを記入しておけば、イメージデータ上からマークを検出することにより、帳票の位置や傾きを知ることができる。

【0012】すなわち、図 18 に示すように、例えば、請求書 10 の 3 隅に黒塗りの四角の位置検出用のマーク 13, 14, 15 を記入して、請求書 10 の位置検出を行う。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の帳票を識別する方法にあつては、それぞれ以

下のような問題点があつた。まず、帳票識別については、帳票のサイズや形で見分けるためには、入力される帳票のサイズや形をすべて違うものにする必要がある。しかし、伝票などを考えればわかるように帳票のサイズというのは皆同じ大きさのものが多く、また、他者が発行した伝票などはサイズを変えることが許されない場合が多く、本方法は使えない。

【0014】帳票中の特定の箇所を読んで帳票を識別する方法では、あらかじめ識別のための記号をすべての帳票に書いておかねばならない。既存の伝票に後から識別情報を記入するのは大変であるため、通常、帳票の印刷時にこのような情報も印刷しておくことになる。つまり、市販の伝票類や他者が発行した伝票などでは本方法は使えない。更に、レイアウト上このような識別情報を記入する場所がない帳票に対しても使えない。

【0015】帳票の色で識別するにはカラーレスキャナが必要であるが、これは通常の白黒で読むスキャナに比べ価格が高いという欠点がある。また、入力される帳票の色をすべて変える必要があるため、種々の帳票に対応できないという欠点があり、更に印刷コストもかかる。次に、紙送り誤差の補正については、帳票の端に一定間隔でマークを記入するには、予め帳票にそのようなマークを印刷しておく必要がある。そのため既存の伝票類には本方法は使えない。また、帳票にマークを記入するのは見栄えが悪いという問題もある。

【0016】次に、帳票位置の検出については、スキャナ側に用紙の検出機構を設けると、スキャナの装置価格が上昇するため好ましくない。また、図 17 に示したような、帳票以外の部分を黒く出力するスキャナでは、帳票入力専用となり、他の用途に流用できないという欠点がある。更に、帳票の特定箇所に位置検出用のマークを付けるのは、紙送り誤差の補正で述べたと同様に、既存伝票類では使用できず、また見栄えが悪くなるという問題がある。

【0017】本発明は、このような問題点を解決し、かつ特定箇所の切り出しを精度良く行う帳票識別装置を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】図 1 は本発明の原理説明図である。本発明は、帳票をイメージ入力手段 21 により入力してイメージデータに変換した後、画像から水平線および垂直線を抽出する抽出手段 24 と、水平線を Y 軸上に投影し、イメージデータの Y 軸を一定間隔に分割した各間隔内に、投影される水平線の累積長を求めることで、水平線の分布を作成し、垂直線に対しても X 軸に関する投影を求めることで垂直線の分布を作成する分布作成手段 25 と、入力が予想される帳票について予め作成された垂直線・水平線の分布を格納しておく辞書 27 と、入力帳票の垂直・水平線の分布と予め求めておいた分布とを、水平線の分布どうし、垂直線の分布どうしで

照合を行う照合手段 26 と、を備えたことを特徴とする。

【0019】また、本発明は、前記分布作成手段 25 により、入力帳票を 90 度、180 度、270 度回転したものについても垂直線・水平線の分布を求めておき、これらを予め求めておいた垂直線・水平線の分布と照合を行うことで、帳票の識別と同時に、入力された帳票の 90 度単位の回転方向も識別することを特徴とする。また、本発明は、前記照合手段 26 として端点フリーの照合を用い、前記辞書 27 の先頭部分と入力のすべての相違度を計算し、次に前記辞書 27 の 2 番目から最後まで順に相違度を計算し、相違度の比較の際始点からの距離で正規化することを特徴とする。

【0020】また、本発明は、前記端点フリーの照合において、水平線の分布の照合結果が良好だったものおよび垂直線の分布の照合結果が良好だったものを複数選択した後、端点フリー照合の照合経路より帳票の存在範囲を求め、その範囲の垂直線もしくは水平線で再度分布を計算しなおして照合を行うことを特徴とする。また、本発明は、前記分布作成手段 25 により分布を計算する際、イメージデータの X 軸・Y 軸を一定間隔に分割した各間隔内の累積長ではなく、一本一本の垂直・水平線に対して投影した座標と線分の長さを記憶し、投影した座標間の間隔が広がる場所には、擬似的に長さ 0 の線分を投影して、X 軸・Y 軸上の垂直線・水平線の分布を作成し、作成した分布を照合することを特徴とする。

【0021】また、本発明は、入力が予想される帳票について垂直線・水平線の分布を求めておくと同時に、帳票上の切出しが必要な箇所座標を記憶しておき、入力帳票を照合により識別した後、識別した帳票に対応した切出し座標を、識別時の照合経路と入力帳票の傾きとから補正し、この補正した座標で入力画像を切り出すことにより、特定箇所の切り出しを行うことを特徴とする。

【0022】

【作用】このような構成を備えた本発明の帳票識別装置によれば、本発明では、帳票や伝票類には垂直・水平線が多いことを利用して、入力されたイメージデータから垂直線と水平線を抽出し、この垂直・水平線の長さや位置から、水平線を Y 軸上に投影したときの分布と、垂直線を X 軸上に投影したときの分布を作成し、入力される帳票について予め同様の方法で求めておいた分布と照合を行い、帳票中に存在する垂直・水平線の分布を特徴としてとらえることによって帳票を識別するため、従来のように帳票のサイズを変えたり、帳票に識別情報を印刷するなどの処置は不要となる。また、垂直・水平線を求める段階で帳票の傾きも計測できるため、得られた傾きを考慮して線分を投影することにより、帳票が傾いていても識別が可能となる。

【0023】また、本発明では照合手段に DP 照合を用いている。DP 照合は音声認識などの時系列情報を持つ

たパターンの照合に良く用いられる手法であり、対象が時間軸に対して多少伸縮しても伸縮を補正しながら照合が行えるという特徴がある。本発明ではこの特徴を利用することにより、紙送り精度の悪いスキャナにより画像が伸縮しても、正しく照合を行うことが可能である。従って、伸縮補正のためのマークは不要となる。

【0024】また、本発明では端点フリー DP 照合と呼ばれる DP 照合の 1 方法を用いている。この照合手段は、不要部分を必要な情報の前後に含んだ特徴のうちから、部分的に選択して照合することが可能である。これにより、帳票位置を検出することができるため、従来のように帳票に位置決めマークを印刷することは不要となる。

【0025】本発明ではさらに、端点フリー DP 照合によって位置決めされた結果から再度分布を求めなおして照合し、分布を一定間隔の累積値ではなく、線分が投影された座標値も含んだ値とすることで、帳票の識別精度を高めている。また、照合する際に 90 度単位の回転したものとも照合を行って最も良いものを選択することにより、横転して入力された帳票や、天地逆に入力された帳票なども識別することが可能である。

【0026】また、本発明では、入力された帳票の必要領域を切り出す際、端点フリー DP 照合によって得られた位置情報と伸縮情報により切出し位置を補正する。これにより、位置ずれや画像の伸縮があっても正しい位置を切り出すことが可能である。

【0027】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図 2～図 14 は本発明の一実施例を示す図である。図 2 は本発明の一実施例に係るブロック図である。図 2 において、21 はイメージ入力手段としてのイメージスキャナであり、イメージスキャナ 21 により帳票を入力し、イメージデータに変換して出力する。

【0028】22 は帳票切出し部であり、帳票切出し部 22 は入力されたイメージデータの画像に対し帳票の存在する範囲を切り出す。23 は前処理部であり、前処理部 23 は入力した画像の線分の切れ・掠れを補正するための前処理を行う。24 は抽出手段としての水平・垂直線抽出部であり、水平・垂直線抽出部 24 は画像中から水平線と垂直線を抽出する。

【0029】25 は分布作成手段としての水平・垂直線分布作成部であり、水平・垂直線分布作成部 25 は、水平線を Y 軸上に帳票傾きの方向に投影し、イメージデータの Y 軸を一定間隔に分割した各間隔内に、投影される水平線の累積長を求めることで、水平線の分布を作成し、垂直線に対しても同様にして X 軸に関する投影を求めることで、垂直線の分布を作成する。

【0030】また、水平・垂直線分布作成部 25 は、入力帳票を 90 度、180 度、270 度回転したものについても垂直線・水平線の分布を求めておく。また、水平

・垂直線分布作成部25は、分布を計算する際、イメージデータのX軸・Y軸を一定間隔に分割した各間隔内の累積長ではなく、一本一本の垂直・水平線に対して投影した座標と線分の長さを記憶し、また投影した座標間の間隔が広がる場所には、擬似的に長さ0の線分を投影して、X軸・Y軸の垂直線・水平線の分布を作成する。

【0031】26は照合手段としてのDP照合部であり、DP照合部26は入力帳票の垂直・水平線の分布と予め求めておいた分布とを、水平線の分布どうし、垂直線の分布どうしでDP照合を行う。DP照合部26は端点フリーのDP照合も行う。DP照合は音声認識などの時系列情報を持ったパターンの照合に良く用いられる手法であり、対象が時間軸に対して多少伸縮しても伸縮を補正しながら照合が行えるという特徴がある。

【0032】すなわち、辞書27の先頭部分と入力のすべてとの相違度を計算し、次に辞書27の2番目から最後まで順に相違度を計算し、相違度の比較の際始点からの距離で正規化する。また、DP照合部26は、端点フリーのDP照合において、水平線の分布の照合結果が良好だったものおよび垂直線の分布の照合結果が良好だったものを複数選択した後、端点フリーDP照合の照合経路より帳票の存在範囲を求め、その範囲の垂直線もしくは水平線で再度分布を計算しなおしてDP照合を行う。

【0033】また、DP照合部26は、帳票上の切出しが必要な箇所の座標を記憶しておき、入力帳票をDP照合により識別した後、識別した帳票に対応した切出し座標を、識別時のDPの照合経路と入力帳票の傾きとから補正し、この補正した座標で入力画像を切り出すことにより、特定箇所の切り出しを行う。27は前記辞書であり、辞書27には、入力が予想される帳票について予め作成された垂直線・水平線の分布が格納される。

【0034】次に、図2の帳票識別装置の処理を説明する。まず、イメージスキャナ21により帳票を入力し、イメージデータに変換して、帳票切出し部22に出力する。次に、帳票切出し部22により、入力された画像に対して帳票の存在する範囲のみを切り出す。これは単純なDP照合では、帳票のある場所だけを切り出さないと正しく照合できないためである。帳票位置の検出には、従来技術で述べた方法を使用する。

【0035】次に、前処理部23により、線分の切れ・掠れを補正するために前処理を行う。切れ掠れが多い画像では垂直・水平線が正しく抽出できない可能性があるためである。切れ掠れの補正方法は本発明には無関係であるため詳細は説明しないが、例えば膨張処理による方法が「コンピュータ画像処理」(田村秀行監修、総研出版発行) p 219に記載されている。

【0036】次に、水平・垂直線抽出部24により、画像中から垂直線と水平線を抽出する。垂直・水平線の抽出には種々の方法があるが、例えば、本発明者が特願平04-342342号の「画像の傾き角度計測方式」に

述べたように、短冊ヒストグラムに基づく方法を使用しても良い。本処理により、画像中の垂直線・水平線だけが抽出される。

【0037】図3(a)は帳票切出し部22により切り出され、前処理部23で前処理された帳票28を示す。また、29は切出し部分を示す。この段階においては、帳票28に記入された文字や記号が残っている。水平・垂直線抽出部24により、図3(b)に示すように帳票28の水平線と垂直線だけが抽出される。

【0038】次に、水平・垂直線分布作成部25により、求めた水平線を帳票の傾き方向を考慮してY軸上に投影し、水平線の分布を作成する。分布を求めるには、Y軸を等間隔に分割して、おのおのの間隔内に投影される線分の長さを累積することで行う。同様に垂直線から、垂直線の分布を作成する。図4は帳票28の水平線と垂直線から作成した水平線分布と垂直線分布を示す。なお、帳票の傾き角度の計測には種々の方法があるが、1方法として、先の特願平04-342342号に述べた方法を使っても良い。

【0039】次に、DP照合部26により、求めた垂直・水平線の分布と、同様のやり方により予め求めておいた辞書27の分布とを、DP(ダイナミックプログラミング:動的計画法)照合を行い、帳票を識別する。DP照合は音声認識によく用いられる手法であり、例えば「音声認識」(新美康永著、共立出版発行) p 101~108に詳細に記載されている。

【0040】図5は縦軸が入力帳票より求めた水平線分布、横軸が予め登録された帳票の水平線分布をそれぞれ示す。本実施例ではDP照合により、入力と辞書27との水平線分布の対応づけと、相違度の計算を行う。例えば、入力の水平線分布と辞書27の水平線分布とが全く等しければ、入力と辞書27の対応は図5(1)のように直線になるはずであるが、イメージスキャナ21の紙送り誤差により分布が伸縮するため、実際には図5

(2)のように曲線となる。このような対応付けをDPで行う。

【0041】なお、DP照合の経路は、例えば図6のようにしたが、他の経路にしても良い。図6において、DP照合の経路は、水平方向、垂直方向、右上り方向の3つの経路があり、また、「1」、「1」、「2」で示す数字は、経路の重みをそれぞれ示す。

【0042】本実施例による帳票の識別では垂直線の分布と水平線の分布の2つを使用し、別々にDP照合によって相違度を求める。相違度の計算方法は参考文献にあるので省略する。なお、相違度を求めるための距離計算には、ユークリッド距離や差の絶対値などを使用する。水平と垂直の2つの相違度を求めた後、2つを加算した結果を全体の相違度とし、この計算をすべての登録パターンに対して行う。得られた相違度のうち、最も値の小さい登録パターンが、帳票の識別結果となる。

【0043】このように、帳票上にすでにある垂直線・水平線を元に照合するため、帳票のサイズを変えたり、帳票に識別用の記号を印刷するなど、帳票に手を加える必要がない。そのため市販の伝票類についても照合が可能である。また、DP照合によりイメージデータの伸縮に対処しているため、帳票の位置ずれも検出している。帳票にマークを印刷したり、イメージスキャナに用紙の検出機構を追加する必要が無い場合、市販の伝票類につ*

0度回転：水平線分布→

90度回転：水平線分布→

180度回転：水平線分布→Rev (H) 垂直線分布=Rev (V)

270度回転：水平線分布→Rev (V) 垂直線分布=H

となる (Revは分布の順番を反転したもの)。

【0045】図7(a)は帳票30が0度回転の状態を、図7(b)は帳票30が90度回転した状態を、図7(c)は帳票30が180度回転した状態を、図7(d)は帳票30が270度回転した状態を、それぞれ示す。したがって、水平線・垂直線の分布を前述したようにして求め、DP照合により相違度を求めることにより、90度単位に回転した帳票においても照合が可能である。

【0046】こうして、横転して入力された帳票や、天地逆に入力された帳票なども識別することが可能である。次に、図2において帳票切出し処理が不要な照合方法について述べる。図8は縦軸が入力帳票より求めた水平線分布、横軸が予め登録された帳票の水平線分布を示す。また、登録パターンには帳票以外の余分な部分やゴミ等はないものとする。通常、辞書27に登録する際にはオペレータが介在して確認作業を行うのが普通である。そのため登録時に切出しや不要部分の削除をオペレータが行っても特に支障はない。このように辞書27をクリーン化すると、辞書27は入力画像の一部と照合することになる。図8において、31は入力の中の帳票部分を示す。

【0047】端点フリーDPの処理について説明する。まず、辞書27の先頭部分と、入力のすべてとを距離計算する(図9の(a)の列)。次に、辞書27の2番目と相違度の計算を行い、3番目、4番目と辞書27の最後まで順に相違度を計算する。辞書27の最後で最も相違度の小さい箇所が、最も良く照合した結果である。なお、端点フリーDPの場合は、通常のDPと異なり、相違度の比較の際に始点からの距離で正規化することが必要である。例えば図9の場合、3つの経路(1)～

(3)のうち最良のものを選択する必要があるが、それぞれの始点が違うため、そのままでは正しい比較ができない。そのため、(1)～(3)の相違度をそれぞれの経路長で割り算して、正規化を行うことが必要である。

【0048】垂直線の分布と水平線の分布の2つについて、別々に端点フリーDP照合によって相違度を求めた後、2つを加算した結果を全体の相違度とすれば、最も

*いて照合が可能である。また、特殊なイメージスキャナを使用する必要はない。

【0044】次に、帳票が回転していた場合への対応を説明する。これは、入力の帳票から求めた分布を、90度、180度、270度回転したものを求めておき、全部で4つの分布から最小の相違度を持つものを求める。帳票の水平線の分布をH、垂直線の分布をVとすると、

H 垂直線分布=V

V 垂直線分布=Rev (H)

H 垂直線分布=Rev (V)

V 垂直線分布=H

値の小さい登録パターンが帳票の識別結果となる。次に、端点フリーDPの照合精度を向上させる方法について説明する。いま端点フリーDPにより、入力と辞書27の水平線分布が図10(a)のように対応づいたとする。このとき、正しく照合されれば、画像上では図10(b)のように帳票の水平部分のみが対応づき、ゴミ等の不要部分は除外されるはずである。

20 【0049】図10(b)の32は帳票33の水平部分を示し、水平部分32は入力の中の帳票部分31に対応し、不要部分34は除外されている。したがって、端点フリーDPの水平線分布の対応付け結果を元に、画像を切り出して垂直線分布を求めれば、帳票以外の余分な垂直線を含めないクリーンなデータを得ることができる。

30 【0050】すなわち、端点フリーDPを行ったすべての水平線・垂直線分布について分布を求め直すのは処理時間がかかるため、水平線の分布の照合結果が良好だったもの、および垂直線の分布の照合結果が良好だったものを複数選択した後、端点フリーDP照合の照合経路より帳票の存在範囲を求め、その範囲の垂直線もしくは水平線で再度分布を計算しなおしてDP照合を行う。

40 【0051】これにより、帳票周囲のノイズを除去した分布を使って照合できるため、照合精度を上げることが可能である。次に、端点フリーDPの照合精度を向上させる別の方法について説明する。今まで述べた方法では、水平線・垂直線の分布を求める際、イメージデータのX軸・Y軸を一定間隔に分割し、各間隔内に含まれる水平・垂直線の累積長を求めていた。しかし、一定間隔の分割では、図11のように同一レイアウトで線分の間隔が微妙に異なる帳票の場合、識別が困難である。

50 【0052】図11(a)に示す領収書35と図11

(b)に示す納品書36は線分の間隔が非常に類似している。このような場合、分割を細かくして微妙な違いが分布に現れるようにしても良いが、分割数が増えるためデータ量が増大する。そのため本実施例では、一定間隔の分割をやめて、一本一本の垂直・水平線について、投影した座標とその線分の長さを分布として使用することとした。この様子を図12に示す。線分の間隔の広い箇

所はデータ間にすきまがあいてしまう。この間隔が大きいとDPの計算に悪影響を及ぼすため、ある間隔以上すきまのある箇所には、一定間隔おきに長さ0の擬似線分37が投影されているとみなしている。

【0053】DP照合の経路は図13のように、辞書27の線分の間隔に、イメージスキャナ21の紙送り誤差から決まる伸縮率を乗じて、この値の範囲に入る線分をすべて計算対象とする。例えば図13で、辞書27の線分間隔が100であり、伸縮率が0.8~1.25とすれば、80~125までの範囲38が計算範囲となる。この範囲38に入るものに対して、従来の端点フリーDPと同様の計算を行う。辞書27の始点から終点までを、同様に計算してゆくことで、従来の端点フリーDP照合と同様に、相違度を求めることができる。

【0054】本方法では線分一本一本を対応づけているため、一定間隔おきに求めた分布と比べて照合精度が良い。すなわち、垂直・水平線の分布を計算する際、投影した位置の情報を持たせることにより、垂直線や水平線の位置を考慮した照合を行っているため、より精度よく照合することが可能である。また、次に述べる帳票の切出しにおいても精度よく対応を求めることが可能である。

【0055】次に、本実施例による帳票識別を利用した、帳票の切出しについて説明する。DPによる水平線・垂直線の照合では、入力と辞書との水平線・垂直線の最適な対応付けが行われる。この様子は図5に示した。このため、例えば水平線の対応付けが分かれば、辞書27から入力帳票へのY座標の対応を求めることができるし、垂直線の対応付けが分かればX座標の対応付けが分かる。更に入力帳票のスキューも計測されているため、辞書27から入力への座標変換を行うことが可能である。

【0056】今、仮に辞書27から入力帳票への水平線の対応付けの関数を $F(x)$ 、垂直線の対応付けの関数を $F(y)$ 、入力帳票のスキューを θ とする。このとき、辞書27上の座標 (x, y) は、入力上の座標 (x_1, y_1) に以下の式で対応付けられる(図14、参照)。図14(a)は入力画像を示し、図14(b)は辞書27の座標を示す。

$$x_1 = (F(x) - \tan \theta \cdot F(y)) / (\tan^2 \theta + 1)$$

$$y_1 = (F(y) + \tan \theta \cdot F(x)) / (\tan^2 \theta + 1)$$

なお、 θ がせいぜい数度とすると、 $\tan^2 \theta$ はほとんど0であるので、

$$x_1 = F(x) - \tan \theta \cdot F(y)$$

$$y_1 = F(y) + \tan \theta \cdot F(x)$$

とおくこともできる。上式により辞書27上の座標を補正して入力上の領域を切り出せば、帳票のスキューや位置ずれ、及び伸縮を補正した切出しが可能である。従っ

て本帳票識別の結果を利用して、特定箇所の切出しや、数値欄の文字認識などの処理を行うことも可能となる。

【0057】なお、本実施例においては、DP照合に以下の制限を加えることで、より厳密な照合を行うことも可能である。

(1) 垂直・もしくは水平方向にある長さ以上進む経路は棄却する

(2) 経路の平均傾きがある一定範囲を越えるものは棄却する

また、端点フリーDPにおいて、相違度を垂直線と水平線の両方の相違度の和としたが、例えば相違度を以下のように決めてもよい。

【0058】(1) 相違度の和+入力の照合しなかった部分の総和

(2) (相違度の和+入力の照合しなかった部分の総和) / 入力分布の総和

端点フリーDPでは、帳票以外の部分は照合対象とならないが、この照合されなかった部分も相違度を含めることで、精度を上げることも可能であり、更に入力分布の総和で全体を割り算することで、正規化を行ってもよい。

【0059】また、本実施例で水平線・垂直線を求める際、ある長さ未満の線分はゴミとして照合対象から外しても良い。帳票内のゴミや文字の一部を線分として取り出すことが減少できるため、照合精度を高めることが可能となる。

【0060】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば、帳票上にある垂直線・水平線を元に照合するため、帳票に手を加える必要がない。このため、市販の伝票類や、既存の帳票についても識別が可能である。また、DP照合によりイメージデータの伸縮に対応しているため、紙送り精度の低いイメージスキャナも使用可能である。

【0061】また、端点フリーDP照合により帳票の位置ずれに対応しているため、帳票やイメージスキャナに手を加えることなく、帳票の位置検出が可能である。また、照合の際に90度単位に回転したものとも照合を行うことにより、横転して入力された帳票や、天地逆に入力された帳票も識別することができる。さらに、端点フリーDP照合により、帳票に位置ずれ・伸縮があっても切出し位置を補正できるため、OCRやファイリング装置などに有用である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理説明図

【図2】本発明の一実施例を示すブロック図

【図3】水平・垂直線の抽出の説明図

【図4】水平・垂直分布作成の説明図

【図5】DP照合の対応付けの説明図

【図6】DP照合の経路の例を示す図

【図7】帳票が回転した際の分布の変化を示す図

【図8】端点フリーDPによる対応付けの説明図

【図9】正規化の説明図

【図10】帳票切出しの説明図

【図11】分布計算が一定間隔では識別が困難な例を示す図

【図12】擬似線分による分布作成の説明図

【図13】DP照合の経路の説明図

【図14】座標変換の説明図

【図15】従来の帳票識別の説明図

【図16】従来の紙送り誤差補正の説明図

【図17】従来の帳票位置検出の説明図

【図18】従来の帳票位置検出の他の説明図

【符号の説明】

21：イメージスキャナ（イメージ入力手段）

22：帳票切出し部

23：前処理部

24：水平・垂直線抽出部（抽出手段）

25：水平・垂直線分布作成部（分布作成手段）

26：DP照合部（照合手段）

27：辞書

28, 30, 33：帳票

29：切出し部分

31：帳票部分

10 32：水平部分

34：不要部分

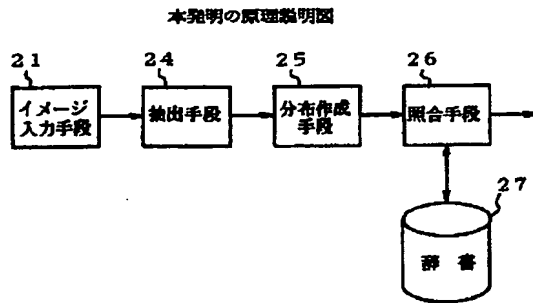
35：領収書

36：納品書

37：類似線分

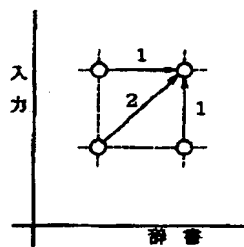
38：範囲

【図1】



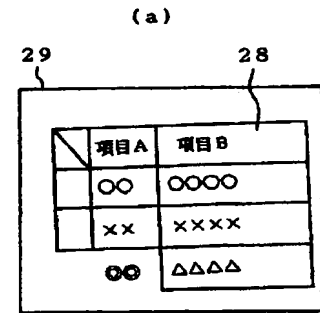
【図6】

DP照合の経路の例を示す図

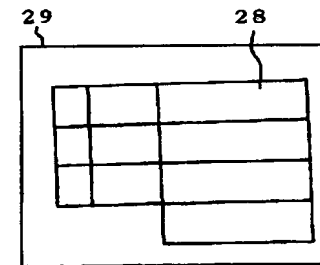


【図3】

水平・垂直線の抽出の説明図

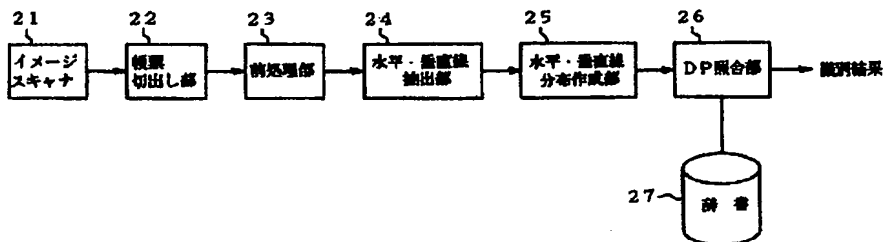


(b)



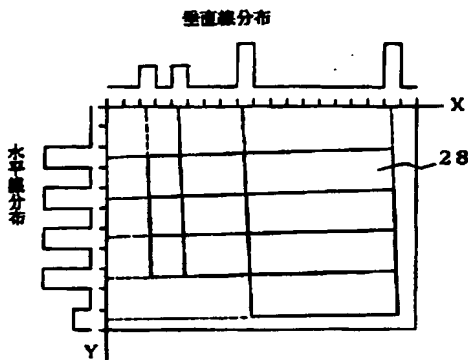
【図2】

本発明の一実施例を示すブロック図



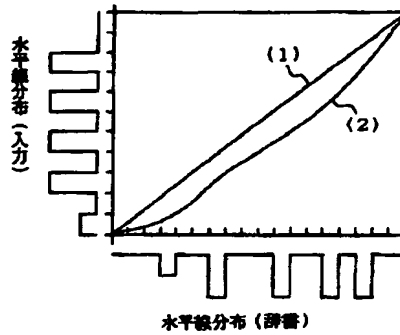
【図 4】

水平・垂直分布作成の説明図



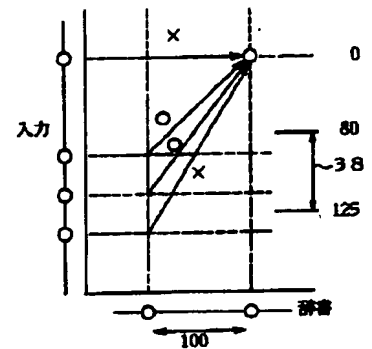
【図 5】

DP照合の対応付けの説明図



【図 13】

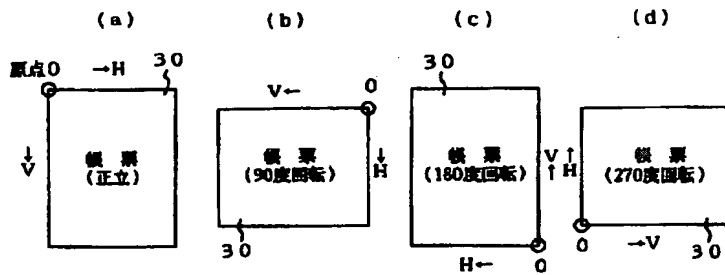
DP照合の経路の説明図



【図 8】

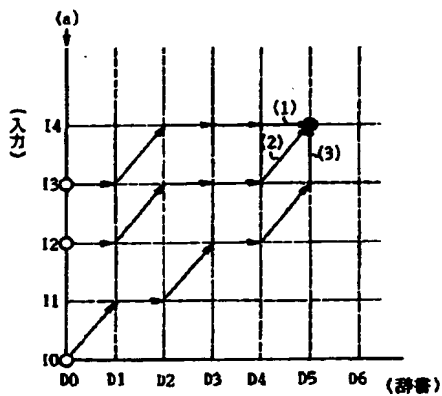
【図 7】

帳票が回転した際の分布の変化を示す図

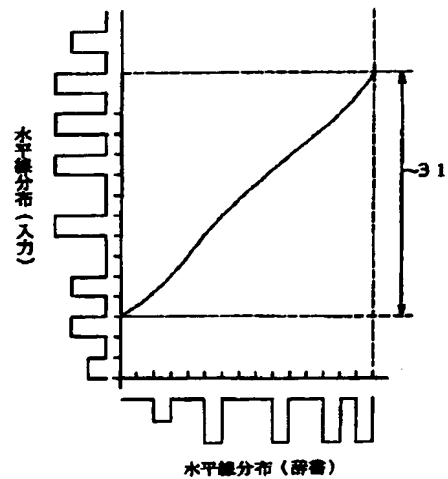


【図 9】

正規化の説明図

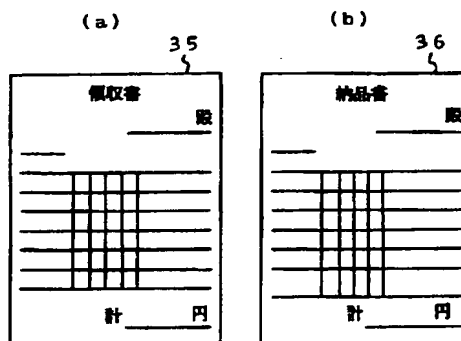


端点フリーDPによる対応付けの説明図



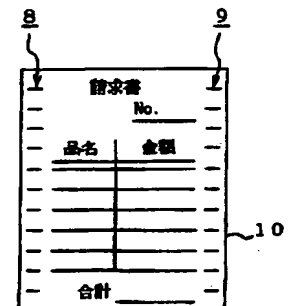
【図 11】

分布計算が一定間隔では識別が困難な例を示す図



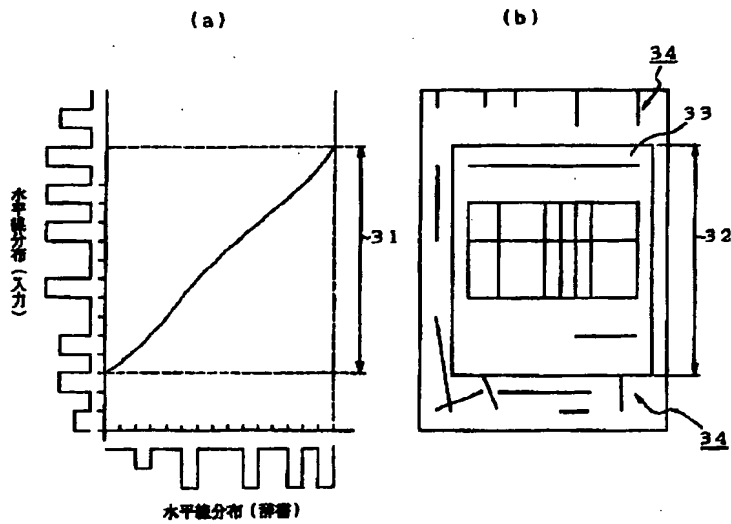
【図 16】

従来の紙送り誤差修正の説明図



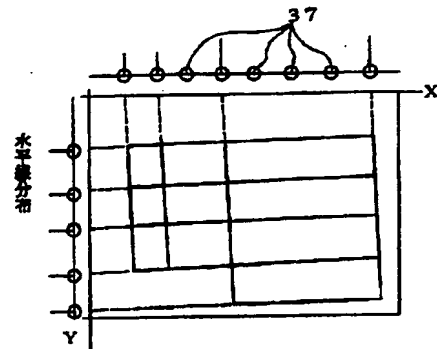
【図10】

帳票切出しの説明図



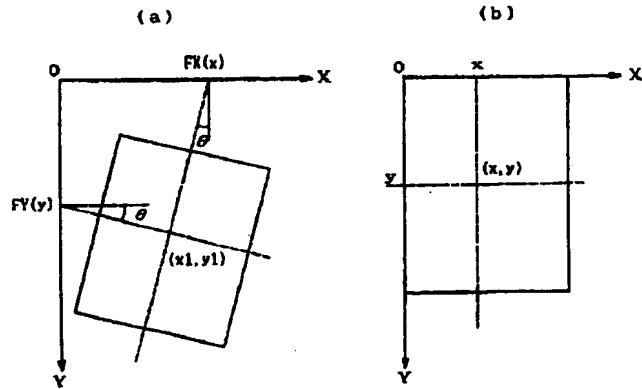
【図12】

擬似線分による分布作成の説明図



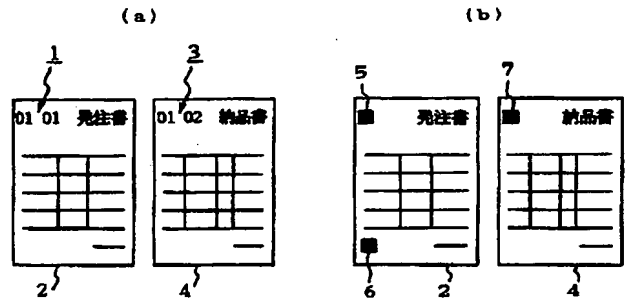
【図14】

座標変換の説明図



【図15】

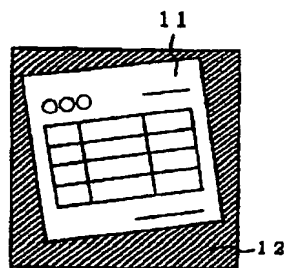
従来の帳票識別の説明図



【図17】

【図18】

従来の帳票位置検出の説明図



従来の帳票位置検出の他の説明図

